

# A. C. E. C.

REVUE PUBLIÉE

PAR LES ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES  
DE CHARLEROI

La reproduction d'articles ou d'illustrations est permise à condition d'en indiquer la provenance.

## LES AUTOMOTRICES DIESEL-ÉLECTRIQUES TRIPLES DE 800 CV DE LA SOCIÉTÉ NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES\*

621.335.4 : 621.436 (493)

### GÉNÉRALITÉS

Dans le but d'augmenter, sur les principales lignes, la rapidité et la fréquence du trafic voyageurs, la S.N.C.F.B. vient de mettre en service huit automotrices Diesel-électriques triples. Ces automotrices se signalent par l'originalité de leur construction et de leur équipement de traction.

Chaque automotrice est propulsée par deux moteurs Diesel. La puissance de ces moteurs est transmise aux essieux par l'électricité; chaque moteur à combustion est accouplé directement à une génératrice principale qui alimente deux moteurs de traction entraînant les essieux.

La S.N.C.F.B. a confié, aux A.C.E.C., l'exécution de la transmission électrique de la puissance sur cinq automotrices. Ces cinq automotrices sont équipées de moteurs Diesel de puissances légèrement différentes, comme suit :

trois automotrices construites par la Société La Brugeoise et Nicaise et Delcuve, équipées, chacune, de deux moteurs « Maybach » de 410 CV, à 1 400 t/m,

une automotrice construite par la Société Baume et Marpent, équipée de deux moteurs « Frichs » de 400 CV, à 1 250 t/m,

une automotrice construite par la Société Baume et Marpent, équipée de deux moteurs « Mercedes Benz » de 470 CV, à 1 400 t/m.

Ces automotrices, mises en service à partir du mois d'avril 1936, sont destinées aux communications rapides entre Bruxelles et les principaux centres de province.

### DESCRIPTION DE LA PARTIE MÉCANIQUE

L'automotrice (*fig. 1*) se compose de trois voitures, toujours accouplées, reposant sur quatre bogies; les bogies intérieurs sont communs à la voiture médiane et à une voiture extrême.

Le profil de l'automotrice a été étudié du point de vue aérodynamique, afin de réduire la résistance de l'air, aux grandes vitesses. Les extrémités sont arrondies; les parties saillantes sont éliminées, les portes et les fenêtres étant disposées dans le plan des parois; l'espace sous la voiture est complètement enveloppé d'une jupe aérodynamique, en tôle, se fermant à quelques centimètres du niveau du rail.

Chacun des bogies extérieurs porte un moteur Diesel entraînant une génératrice. Sur chacun des bogies intérieurs, sont installés deux moteurs de traction entraînant les essieux et alimentés par la génératrice du bogie extrême voisin. Les deux groupes Diesel-électriques fonctionnent indépendamment, mais sont commandés, simultanément, d'un seul poste de conduite.

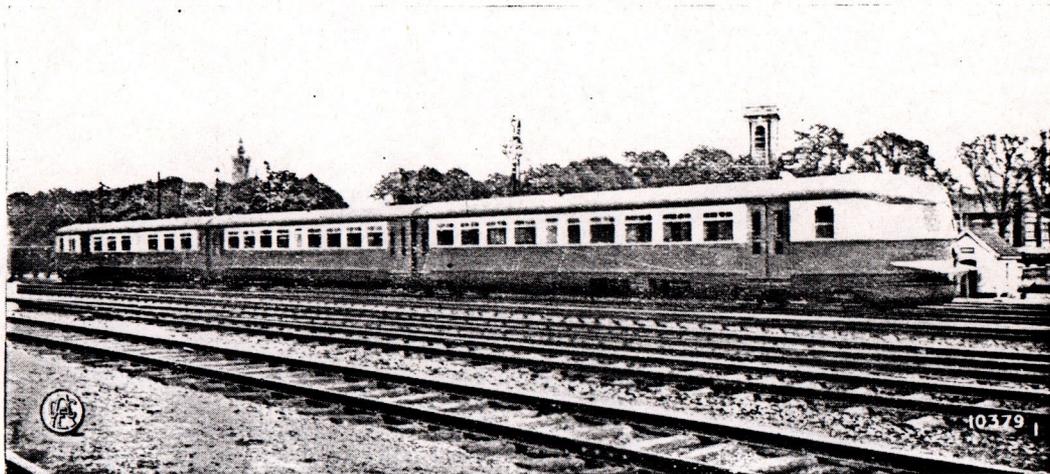


Fig. 1. — L'automotrice Diesel-électrique triple de 800 CV de la Société Nationale des Chemins de fer Belges.

Au point de vue de l'aménagement, les voitures extrêmes comportent : un poste de conduite, deux sas d'entrée, deux compartiments de voyageurs. Une cabine, située au milieu de la voiture, contient l'appareillage électrique d'un groupe. La voiture du milieu possède deux sas d'entrée et deux compartiments de voyageurs. Les trois voitures communiquent par de larges soufflets. L'automotrice compte 177 places assises de 3<sup>e</sup> classe, 52 places assises de 2<sup>e</sup> classe, et un compartiment à bagages.

Le panneautage des compartiments est en bois précieux du Congo; la quincaillerie est en métal léger inoxydable, ou en métal blanc chromé brillant. Le couloir est disposé dans l'axe; les porte-bagages sont reportés au-dessus des fenêtres; la vue intérieure est bien dégagée (fig. 2).



Fig. 2. — Vue du compartiment de 3<sup>e</sup> classe.

Dans le but de réduire le poids, sans diminuer la résistance, le châssis et la caisse constituent une poutre tubulaire dont les éléments sont assemblés par soudure. Afin d'augmenter la résistance au choc de l'automotrice, en cas de déraillement ou de collision, les extrémités des châssis sont en acier moulé, et des mâts antitélescopiques sont installés dans les pignons des voitures.

Les pièces constituant les bogies sont assemblées par soudure, sauf quelques-unes, démontables ou sujettes à usure, qui sont boulonnées ou rivées. Le châssis pose, sur les boîtes d'essieux munies de roulements à rouleaux, par l'intermédiaire de ressorts à lames; les extrémités de ceux-ci supportent le bogie au moyen de ressorts à boudin. La traverse danseuse, sur laquelle s'appuie le pivot des caisses, est supportée, élastiquement, par le châssis du bogie au moyen de deux longs ressorts à lames suspendus au bogie par des menottes.

Le freinage à air comprimé, du système Westinghouse, agit en appliquant des sabots garnis de Ferodo sur des tambours solidaires des essieux. Cette méthode de freinage évite l'usure des bandages. De plus, le coefficient de frottement du Ferodo varie très peu avec la vitesse, tandis que celui des sabots de fonte, sur les bandages d'acier, augmente lorsque la vitesse diminue. Le serrage des sabots garnis de Ferodo peut donc être maintenu avec le même effort jusqu'aux faibles vitesses, sans danger de patinage. Les freins de chaque bogie peuvent être commandés individuellement à l'aide d'une manivelle.

Le moteur Diesel est monté directement dans le

châssis du bogie extérieur (fig. 3). Il repose dans un berceau suspendu, en trois points, dans la partie antérieure du bogie. La génératrice principale et

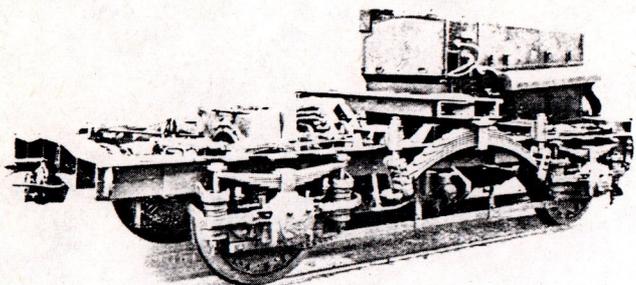


Fig. 3.

Vue du bogie extérieur portant le moteur Diesel et les génératrices principales et auxiliaires - Bogie breveté.

la génératrice auxiliaire sont montées dans un autre berceau suspendu, en trois points, dans la partie postérieure du bogie. Les génératrices sont installées sous le plancher de la voiture afin de ne pas réduire la place disponible dans la caisse. Le moteur Diesel entraîne la génératrice principale et la génératrice auxiliaire, au moyen d'un plateau d'accouplement. Le bout d'arbre de la génératrice auxiliaire transmet son mouvement, par un arbre à cardan, aux ventilateurs du réfrigérant d'eau du moteur Diesel; ce réfrigérant est suspendu sous la caisse de la voiture. Un thermostat contrôle, pneumatiquement, l'embrayage de l'arbre à cardan des ventilateurs; la ventilation du réfrigérant est ainsi réglée de manière à maintenir constante la température de l'eau du moteur Diesel. Sur l'automotrice équipée avec des moteurs Diesel « Frichs », des moteurs, alimentés par les génératrices auxiliaires, entraînent les ventilateurs du réfrigérant et les pompes de circulation de l'eau de refroidissement.

Dans chaque bogie intérieur (fig. 4), sont installés deux moteurs de traction à suspension par le nez. D'une part, le moteur est suspendu, élastiquement, en un point du châssis du bogie et, d'autre part, il repose, par l'intermédiaire de deux coussinets, sur l'essieu. Le couple du moteur se transmet par un pignon calé en bout d'arbre et engrenant avec une roue dentée solidaire de l'essieu.

Les caractéristiques principales de l'automotrice sont résumées dans le tableau suivant :

longueur totale de l'automotrice . . .	59,9 m
distance d'axe en axe des bogies des voitures extrêmes . . . . .	17,3 m

distance d'axe en axe des bogies de la voiture médiane . . . . .	17,2 m
empattement des bogies . . . . .	3,5 m
écartement de la voie . . . . .	1,435 m
diamètre des roues neuves . . . . .	0,970 m
tare de la rame complètement équipée, mais sans combustible, huile, eau, sable . . . . .	126 t
tare en ordre de marche . . . . .	130 t
charge : voyageurs et bagages . . . . .	18 t
vitesse en palier . . . . .	150 km/h

### LA TRANSMISSION ÉLECTRIQUE DE LA PUISSANCE

Afin de réduire le prix, le poids et l'encombrement du moteur Diesel requis pour un service déterminé, la transmission de la puissance du moteur thermique, aux essieux, doit utiliser, constamment, le maximum de puissance que le moteur Diesel est capable de fournir.

#### Caractéristiques du moteur Diesel

Le maximum de puissance du moteur Diesel dépend de son maximum de couple et de son maximum de vitesse.

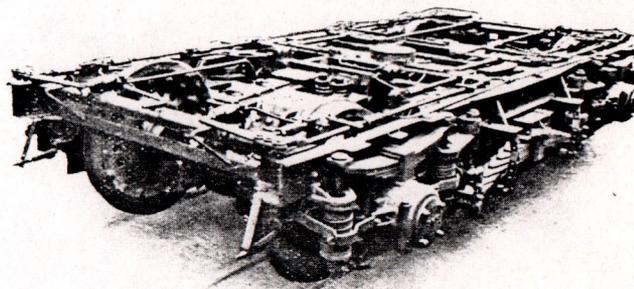


Fig. 4. — Vue du bogie intérieur portant les deux moteurs de traction - Bogie breveté.

La vitesse du moteur thermique est limitée, soit par la résistance mécanique des pièces aux efforts d'inertie, soit par l'échauffement excessif, au delà d'un certain régime, les calories communiquées aux parois du cylindre ne pouvant plus s'évacuer à suffisance.

Le couple du moteur thermique dépend de la quantité de combustible injectée. Cette quantité est limitée par le volume de la cylindrée.

### Transmission mécanique

Un seul rapport de réduction entre le moteur Diesel et les essieux

Diagramme de l'effort à la jante en fonction de la vitesse

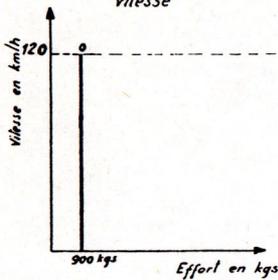
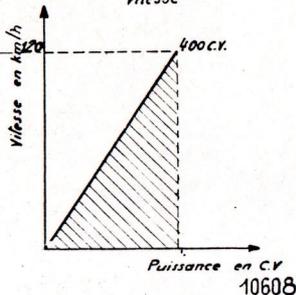


Diagramme de la puissance à la jante en fonction de la vitesse



### Transmission mécanique

Trois rapports de réduction entre le moteur Diesel et les essieux. (Boîte de vitesses)

Diagramme de l'effort à la jante en fonction de la vitesse

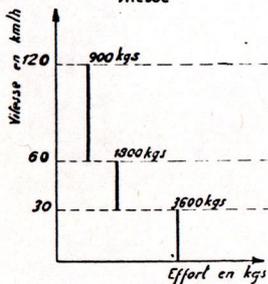
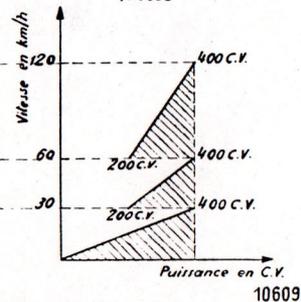


Diagramme de la puissance à la jante en fonction de la vitesse



### Transmission électrique

Diagramme de l'effort à la jante en fonction de la vitesse

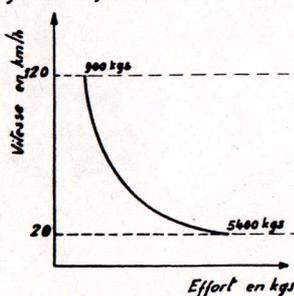


Diagramme de la puissance à la jante en fonction de la vitesse

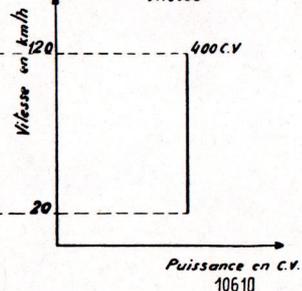


Fig. 5.

Diagrammes de l'effort et de la puissance à la jante, en fonction de la vitesse, dans le cas d'une transmission mécanique et dans le cas d'une transmission électrique.

L'injection ne dépend que de la cylindrée et peut être maintenue constante à toutes les vitesses; le moteur développe un couple sensiblement constant, à toutes les vitesses, et sa puissance varie proportionnellement à la vitesse, jusqu'à atteindre le maximum au régime de rotation le plus rapide.

### Transmission mécanique et transmission électrique

Une transmission mécanique établit une liaison rigide entre l'arbre du moteur et les essieux. Le couple produit sur l'arbre est multiplié par le rapport de réduction de la transmission avant d'être appliqué aux essieux. Comme le moteur est à couple constant, l'effort aux jantes est constant dans toute la gamme de vitesses de l'automotrice (voir figure 5). La puissance communiquée aux essieux varie donc comme la vitesse, soit de zéro au maximum. Le moteur Diesel est mal utilisé. De plus, à l'instant initial du démarrage, l'excédent de l'effort moteur sur l'effort résistant est faible et la mise en vitesse est très lente.

Pour obvier à ces inconvénients, le véhicule peut être équipé d'une boîte de vitesses permettant d'introduire divers rapports de réduction entre le moteur et les essieux. Pour démarrer, le conducteur embraye avec la plus grande réduction; il obtient, ainsi, le maximum d'effort aux essieux produisant une accélération rapide du véhicule; bientôt, le moteur Diesel tourne à son maximum de vitesse. A ce moment, le conducteur doit passer à une réduction plus faible, ce qui permet de réduire la vitesse du moteur, mais entraîne une diminution de l'effort appliqué aux jantes. Le conducteur reste embrayé, sur cette seconde position, jusqu'à ce que le moteur Diesel atteigne à nouveau son maximum de vitesse, et ainsi de suite. La boîte de vitesse permet donc de démarrer le véhicule avec de plus grands efforts (voir figure 5). Elle permet aussi d'utiliser mieux la puissance du moteur Diesel; pour chaque rapport de réduction, la pleine puissance du moteur est transmise une fois, savoir au moment où le moteur tourne à son maximum de vitesse en développant tout son couple.

La puissance du moteur thermique est d'autant mieux utilisée que le nombre de rapports de réduction de la boîte de vitesses est plus grand. L'utilisation est parfaite si l'on dispose d'un nombre infini de rapports de réduction entre le moteur et les essieux. Dans ce cas, le moteur Diesel tourne constamment à son régime maximum et la puissance transmise aux essieux est toujours égale à la puis-

sance maximum du moteur. La puissance développée aux essieux étant constante, l'effort aux jantes et la vitesse varient, l'un comme les ordonnées, l'autre comme les abscisses d'une hyperbole équilatère.

L'électricité permet de réaliser cette transmission parfaite. Elle supprime la liaison rigide entre le moteur à combustion et les essieux. Dès lors, le moteur Diesel peut tourner constamment à son maximum de vitesse, en développant tout son couple. Le système électrique modifie le couple appliqué aux essieux selon la vitesse de l'automotrice, de manière à leur transmettre, à tout instant, le maximum de puissance du moteur thermique.

#### Avantages et inconvénients de la transmission électrique

La transmission électrique présente encore d'autres avantages résultant de la suppression de la liaison rigide entre le moteur et les essieux :

1°) elle accorde une plus grande liberté de montage, le groupe moteur-générateur étant installé dans un bogie et les moteurs de traction dans l'autre;

2°) la puissance de traction est facilement partagée entre les essieux-moteurs, chacun d'eux étant entraîné individuellement;

3°) lorsque l'automotrice atteint le maximum de vitesse autorisé, la puissance du moteur Diesel est réduite à la valeur requise pour conserver cette vitesse. La vitesse du moteur Diesel étant indépendante de celle de l'automotrice, cette réduction de puissance s'obtient en réduisant la vitesse du moteur thermique. Cette méthode de réglage de la puissance présente l'avantage de ménager le moteur Diesel; celui-ci, tournant moins vite, s'use beaucoup moins.

Remarquons, de plus, que la transmission mécanique n'est pas applicable pour les puissances élevées.

La transmission électrique présente l'inconvénient d'amener l'installation, sur l'automotrice, d'une puissance globale égale à trois fois la puissance nécessaire, savoir : le moteur Diesel, la génératrice, les moteurs de traction. Par rapport à la transmission mécanique, la transmission électrique est plus lourde, plus coûteuse et d'un rendement inférieur. Cette infériorité du rendement est compensée par une meilleure utilisation du moteur thermique, si bien que la puissance disponible aux essieux est supérieure dans le cas d'une transmission électrique.

#### La transmission électrique système Jeumont

Une transmission électrique peut transmettre, à toutes les vitesses de l'automotrice, la pleine puissance du moteur Diesel. Toutefois, cette pleine puissance n'est effectivement transmise que si la génératrice l'absorbe sur l'arbre : il faut régler continuellement l'excitation de la génératrice d'après le courant débité, afin que la puissance demandée par cette machine soit constamment égale à la pleine puissance du moteur Diesel.

Afin de décharger le conducteur de toutes ces opérations de réglage de l'excitation, et de la lecture des instruments de mesure, les A.C.E.C. ont équipé les automotrices triples de 800 CV d'une transmission brevetée modifiant automatiquement l'excitation de la génératrice principale de manière à extraire, du moteur Diesel, une puissance constante à toutes les vitesses de l'automotrice. Cette *transmission électrique automatique à puissance constante* est connue sous le nom de « Système Jeumont ».

Comme la génératrice doit extraire dans toute la zone de fonctionnement, une puissance constante du moteur Diesel, le produit de sa tension par le courant débité doit être constant. En d'autres termes, la caractéristique tension, en fonction du courant, est une hyperbole équilatère. Lorsque la vitesse de l'automotrice croît, la tension correspondant au facteur vitesse augmente, tandis que le courant correspondant au facteur effort diminue. L'excitation de la génératrice doit donc croître avec la vitesse de l'automotrice; cet accroissement d'excitation peut être obtenu en augmentant la vitesse de l'excitatrice, parallèlement à celle de l'automotrice. Cette idée se trouve appliquée dans la transmission électrique système « Jeumont ».

En principe cette transmission (fig. 6) comporte une génératrice principale entraînée directement par le moteur Diesel à vitesse constante. Cette génératrice débite le courant dans les moteurs de traction à excitation série entraînant les essieux. L'excitation de la génératrice est fournie par une excitatrice pilote calée sur l'arbre d'un moteur de traction et dont la vitesse est, par suite, proportionnelle à celle de l'automotrice. Cette excitatrice possède une excitation indépendante constante fournie par une génératrice auxiliaire entraînée également par le moteur Diesel.

Le rôle de l'excitatrice est de régler, automatiquement, la tension de la génératrice en fonction de la vitesse de l'automotrice, de manière à maintenir

*Schéma de la transmission électrique  
Système Jeumont.*

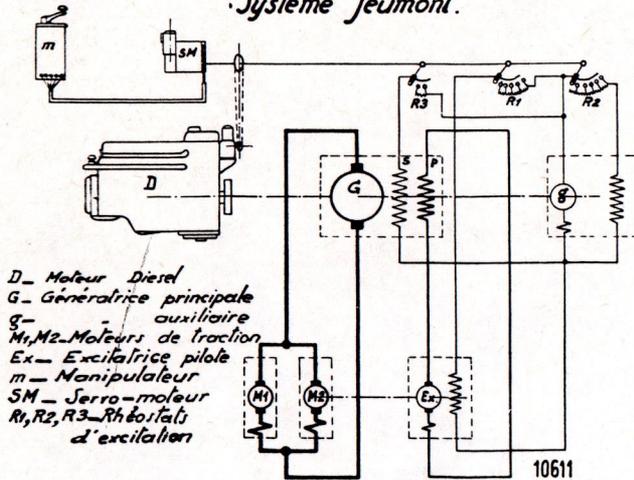


Fig. 6. — Schéma de principe de la transmission électrique Jeumont.

constante la puissance que la génératrice extrait du moteur Diesel, dans une grande gamme de vitesses.

Si, pendant la marche de l'automotrice, l'effort résistant vient à croître, l'automotrice ralentit. Sous l'effet de ce ralentissement, le courant absorbé par le moteur de traction augmente. Par le jeu de l'excitatrice pilote, dont la vitesse diminue, l'excitation de la génératrice est réduite; par suite, la tension de la génératrice décroît, de sorte que la puissance demandée au moteur Diesel reste invariable. Inversement, si la résistance à l'avancement vient à décroître, l'automotrice s'accélère et le courant absorbé, par les moteurs de traction, diminue; mais, par le jeu de l'excitatrice pilote, la tension de la génératrice augmente et celle-ci continue à extraire une puissance constante au moteur Diesel.

En résumé, l'excitatrice pilote fait croître la tension de la génératrice principale avec la vitesse de l'automotrice, tandis que le courant absorbé par les moteurs de traction série diminue avec la vitesse; le produit du courant par la tension de la génératrice, ou la puissance demandée au moteur Diesel, tend à rester constante.

Dans la réalisation pratique, les excitations de la génératrice et de l'excitatrice pilote sont un peu plus compliquées que celles indiquées dans l'explication du principe de fonctionnement.

Outre l'enroulement principal, alimenté par l'excitatrice pilote, l'inducteur de la génératrice possède un enroulement secondaire parcouru par un courant

débité par la génératrice auxiliaire. Cette excitation est nécessaire pour provoquer le démarrage de l'automotrice. A l'instant initial du démarrage, l'excitatrice pilote étant encore immobile, l'excitation de la génératrice principale est fournie uniquement par l'enroulement secondaire. Cette excitation est suffisante pour engendrer dans le circuit génératrice-moteurs de traction, le maximum de courant que peuvent supporter ces machines, de manière à obtenir un grand effort de démarrage de l'automotrice. A partir de ce moment, l'excitatrice pilote entre en action et fait croître la tension de la génératrice, au fur et à mesure que le démarrage progresse.

L'excitatrice pilote possède, outre l'excitation séparée, une excitation série. L'étude de la transmission montre que l'augmentation d'excitation de la génératrice, obtenue par l'accroissement de vitesse d'une excitatrice pilote à excitation constante, est insuffisante pour maintenir la puissance constante aux bornes de la génératrice. Le supplément d'excitation de la génératrice aux grandes vitesses est obtenu en plaçant, sur l'inducteur de l'excitatrice, un enroulement série.

Nous avons vu que lorsque la puissance demandée au moteur Diesel peut être réduite, il y a avantage à diminuer la vitesse de régime du moteur thermique. Il faut, en outre, modifier le réglage des excitations, de manière à réduire, simultanément, la puissance que la génératrice tend à extraire du moteur Diesel.

A cet effet, un servo-moteur électrique, commandant la position du régulateur de vitesse du moteur Diesel, agit, en même temps, sur les rhéostats de réglage des excitations, de manière à adapter, constamment, la transmission électrique à la puissance fournie par le moteur à combustion.

Le réglage de la marche de l'automotrice se fait à l'aide d'une seule manette: la manette de réglage de puissance, commandant à distance le servo-moteur. L'initiative du mécanicien est limitée au choix de la puissance à fournir par le moteur thermique.

## LES MACHINES ÉLECTRIQUES

Avant de décrire les machines électriques, nous rappelons que l'automotrice triple est propulsée au moyen de deux unités motrices Diesel-électriques. Chaque unité, avec les accessoires de commande et les services auxiliaires, est installée au complet dans une voiture extrême.

Une unité motrice comprend: le moteur Diesel entraînant directement une génératrice principale et

une génératrice auxiliaire, deux moteurs de traction et une excitatrice pilote. L'excitatrice pilote est calée en bout d'arbre d'un des moteurs de traction. Les deux moteurs de traction sont couplés constamment en parallèle aux bornes de la génératrice principale.

La puissance des machines de l'équipement électrique a été déterminée par le service imposé à l'automotrice. Le cahier des charges de fourniture demandait un équipement électrique capable de transmettre la puissance maximum des moteurs Diesel entre les vitesses de 60 à 120 km/h. Aux faibles vitesses, la génératrice transmet la puissance à fort courant et à faible tension; aux grandes vitesses, la puissance est transmise à faible courant et à tension élevée. Comme la génératrice et les moteurs de traction doivent pouvoir supporter les maxima de courant et de tension, leur puissance est largement prévue.

Les limites de tension et de courant, entre lesquelles fonctionnent les machines électriques, ont été judicieusement choisies. Une gamme trop élevée de tension augmenterait les difficultés de la commutation; une gamme de courants trop forts augmenterait la section de cuivre des câbles et appareils de commande.

La génératrice débite le maximum de courant pendant la première période du démarrage; le courant moyen du démarrage a été fixé à 700 A; il peut être maintenu jusqu'à la vitesse de 35 km/h (voir

figure 7), à partir de laquelle le moteur Diesel développe sensiblement son maximum de puissance. A partir de ce moment, le démarrage se poursuit à puissance constante; le courant diminue, la tension augmente.

Afin d'utiliser, à grande vitesse, la pleine puissance du moteur Diesel sans être forcé d'augmenter exagérément la tension de la génératrice et, par suite, la puissance de cette machine, on a eu recours à l'artifice du shuntage des inducteurs des moteurs de traction, par une résistance. Lorsque la génératrice atteint son maximum d'excitation, les moteurs de traction sont automatiquement shuntés. Pour une même vitesse de l'automotrice, les moteurs shuntés absorbent la même puissance avec un courant plus fort et une tension plus faible; en conséquence, le shuntage doit s'accompagner d'une réduction de la tension induite dans la génératrice, réduction obtenue en diminuant l'excitation indépendante de l'excitatrice. Le shuntage des moteurs de traction permet de transmettre la pleine puissance dans une gamme supérieure de vitesses, jusqu'à ce que l'excitation maximum de la génératrice soit à nouveau atteinte. Le maximum de tension de la génératrice se situe aux environs de 800 volts, ce qui permet à l'automotrice de soutenir une vitesse supérieure à 150 km/h, en palier.

Les essais (voir figure 7) ont montré que la puissance transmise aux essieux est maintenue pratiquement constante pour des vitesses variant de 30 à 150 km/h.

### Génératrice principale (fig. 8)

Les caractéristiques des génératrices principales GT. 24 accouplées aux moteurs Diesel-Maybach sont les suivantes :

#### Régime continu :

courant d'induit en ampères	370
tension aux bornes en volts	645
puissance débitée en kW	240
vitesse en tours/m	1400
rendement en %	92,1

#### Régime unihoraire :

courant d'induit en ampères	480
tension aux bornes en volts	710
puissance débitée en kW	340
vitesse en tours/m	1400
rendement en %	92

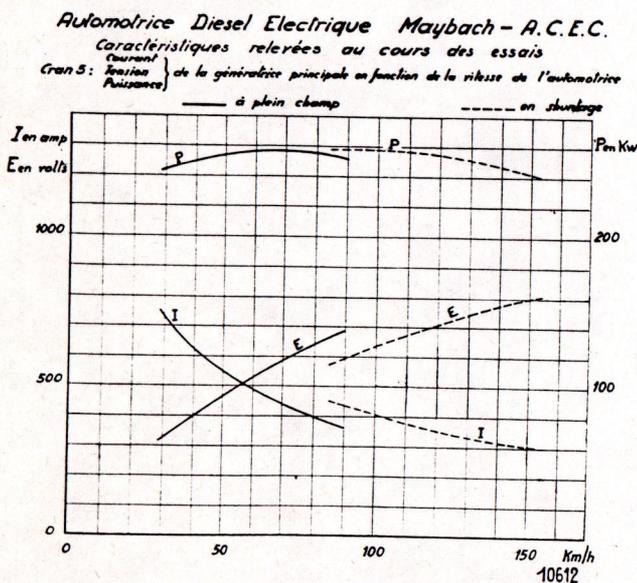


Fig. 7. — Diagramme du courant, de la tension et de la puissance aux bornes de la génératrice principale, en fonction de la vitesse.

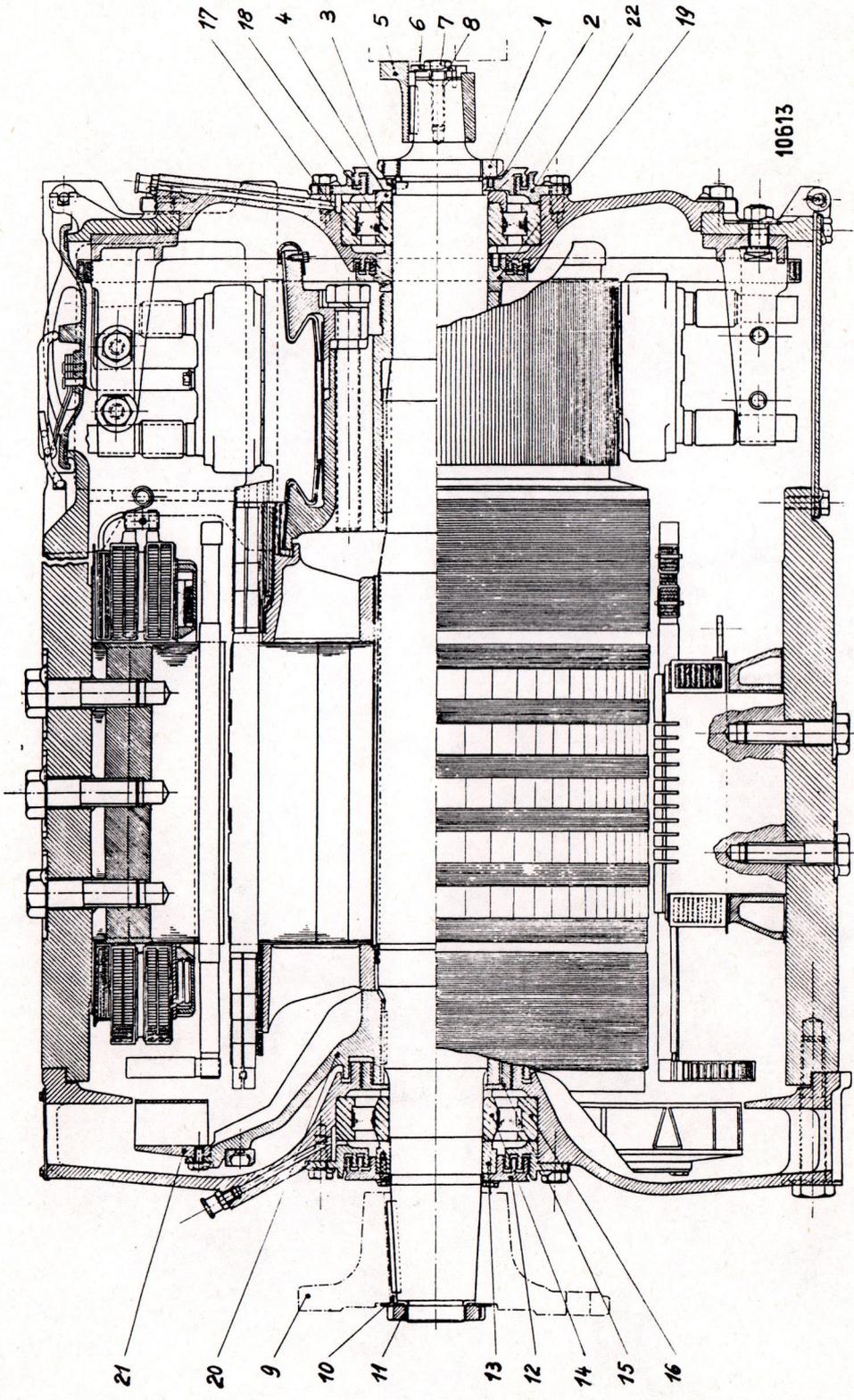


Fig. 8. — Coupe de la génératrice principale.

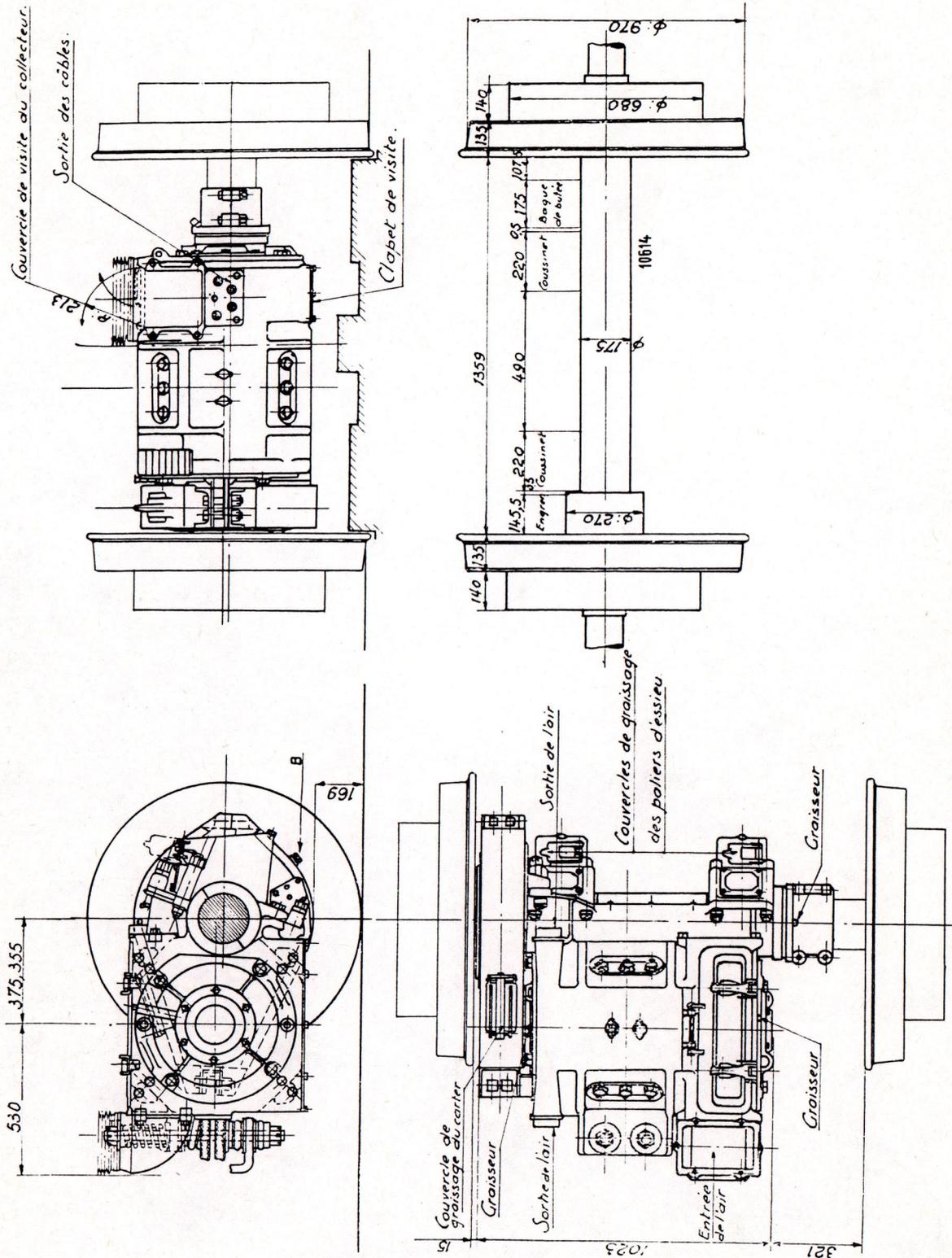


Fig. 9. — Moteur de traction. - Plan d'encombrement.

Les génératrices accouplées aux moteurs Diesel-Frichs et Mercédès-Benz sont du type GT. 27; leurs caractéristiques ont été modifiées pour tenir compte, soit de la vitesse maximum plus basse du moteur Frichs, soit de la puissance plus élevée du moteur Mercédès-Benz.

La génératrice, logée dans un bogie, est soumise aux chocs de la voie. Cette machine est d'une construction robuste semblable à celle des moteurs de traction.

Elle est autoventilée; l'air est aspiré à l'extérieur de l'automotrice à travers des persiennes prévues dans les parois latérales de la caisse de la voiture.

L'inducteur comporte quatre pôles principaux lamellés et quatre pôles auxiliaires. Les électros principaux comprennent l'enroulement secondaire à fil fin et l'enroulement principal à gros fil. Les dernières spires de cet enroulement ont une section plus forte; elles sont utilisées, comme enroulement série, pour le lancement du moteur Diesel par la génératrice, celle-ci fonctionnant en moteur série alimenté par la batterie. L'inducteur est divisé en deux galettes afin de favoriser son refroidissement.

Comme la génératrice tourne à grande vitesse, fonctionne dans une gamme étendue d'excitations et débite des courants très variables, la réaction d'induit est étouffée par un bobinage de compensation réparti dans les encoches des pôles.

Le bobinage d'induit est du type « imbriqué » avec connexions équipotentielles placées du côté collecteur.

### Moteurs de traction (fig. 9)

Les moteurs de traction des huit automotrices Diesel-électriques sont identiques. Ils ont été construits par la Société des Constructions Electriques de Belgique, suivant plans et directives des A.C.E.C.

Les caractéristiques de ces moteurs de traction M.T.V. 425 E sont les suivantes :

rapport de réduction : 1/2,9  
diamètre des roues : 970 mm

#### Régime continu :

	plein champ	40 % de shunt
tension aux bornes en volts	690	690
courant d'induit en ampères	194	194
courant des électros série en ampères	194	116,5
puissance à la jante en CV	163	163

vitesse en tours/m	1420	1770
vitesse en km/h	89,5	111,5
effort de traction à la jante, en kg (par moteur)	490	395
rendement à la jante en % (engrenages compris)	89,5	89,5

#### Régime unihoraire :

	plein champ	40 % de shunt
tension aux bornes en volts	690	690
courant d'induit en ampères	246	246
courant des électros série en ampères	246	148
puissance à la jante, en CV	204,5	205
vitesse en tours/m	1300	1575
vitesse en km/h	82	99
effort de traction à la jante, en kg (par moteur)	675	560
rendement à la jante en % (engrenages compris)	88,72	89

Ces moteurs, à roulements à rouleaux, sont auto-ventilés. La suspension par le nez a été perfectionnée; elle est complètement articulée sur rotules de façon à éviter tout forçage, lors du déplacement de l'essieu. Le carter, renfermant le pignon et la roue dentée, est en tôle forte d'acier, soudée, très rigide, afin d'empêcher toute détérioration due aux chocs et aux vibrations.

### Excitatrice pilote (fig. 10)

Un moteur de traction par bogie est muni d'une excitatrice du type E.T.F. 24, capable d'une puissance de 4,5 kW sous 56 V, 80 A, à 1 400 t/m.

L'induit de la machine est calé, en porte à faux, sur un bout d'arbre conique du moteur de traction, du côté opposé à l'attaque. La machine est complètement fermée et la carcasse est munie d'ailettes pour favoriser le rayonnement de la chaleur.

L'enroulement d'excitation des pôles comprend : une excitation série, une excitation séparée alimentée par la génératrice auxiliaire. En réalité, cette excitation résulte d'une excitation magnétisante, réglable suivant la puissance à transmettre, et d'une excitation démagnétisante, réglée automatiquement, de manière à rendre la valeur de la puissance transmise indépendante de l'échauffement des enroulements des machines, comme nous l'expliquerons plus loin.

La tension d'excitatrice a été fixée intentionnellement à quelques volts, afin de pouvoir exécuter

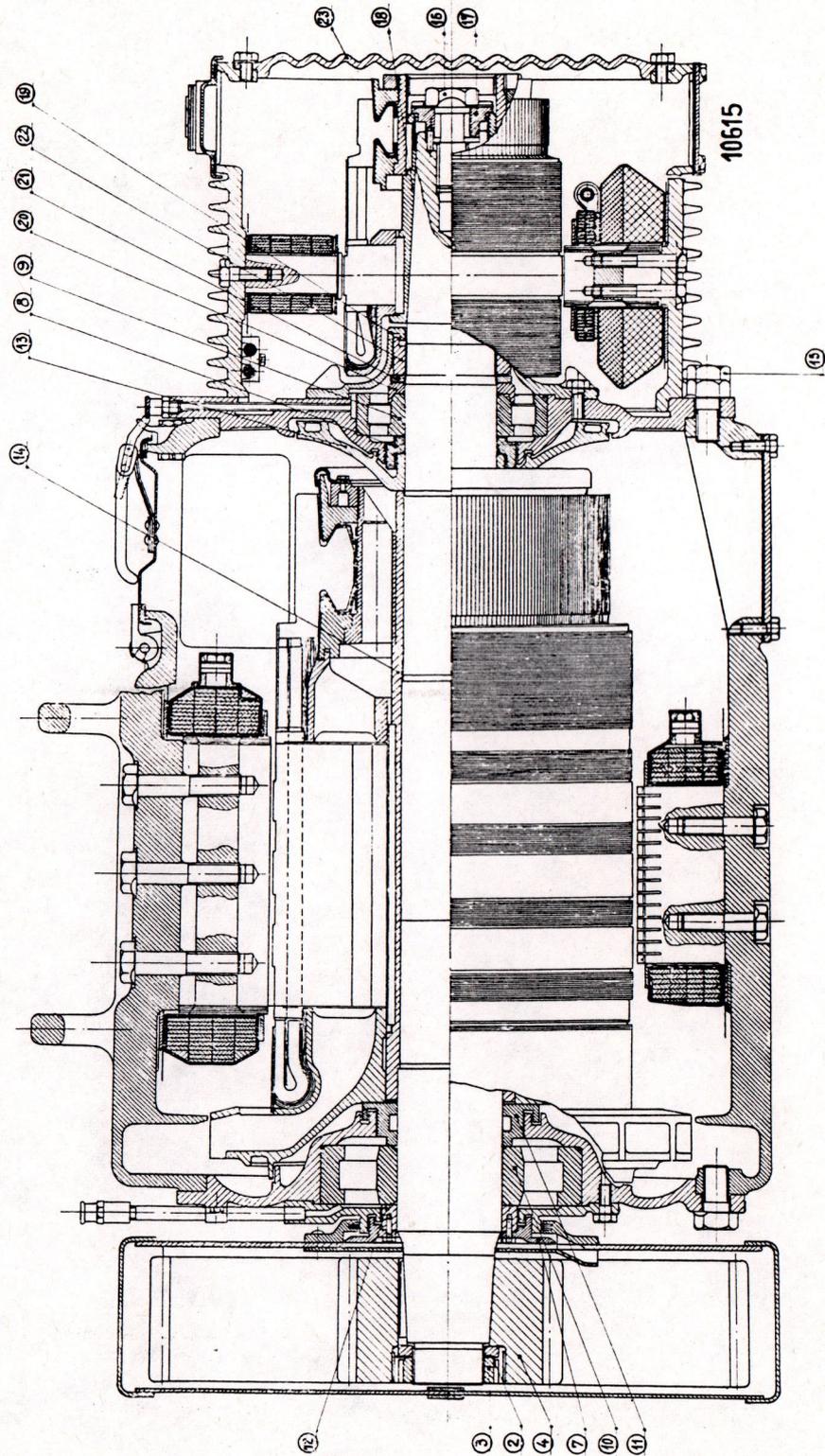


Fig. 10. — Coupe du moteur de traction et de l'excitatrice pilote.

un bobinage d'induit à barres pouvant résister aux chocs de la voie.

### Génératrice auxiliaire

Cette génératrice sert à l'alimentation des circuits d'excitation, et des services auxiliaires de l'automotrice, savoir : la charge de la batterie, l'alimentation des moteurs de compresseur, des ventilateurs et de la pompe de l'installation de chauffage et de ventilation.

Cette machine a été construite par la Société des Constructions Electriques de Belgique, ses caractéristiques sont les suivantes :

*Régime unihoraire*: 14 kW - 132 V - 106 A - 800 t/m  
*Régime continu* : 11 kW - 132 V - 83 A - 800 t/m.

Les ventilateurs du réfrigérant et la pompe de l'eau des moteurs « Frichs » sont entraînés par des moteurs électriques alimentés par la génératrice auxiliaire. Par suite, la puissance de la génératrice auxiliaire de l'automotrice équipée de moteurs « Frichs », a été portée à 24 kW pour le régime unihoraire.

La génératrice auxiliaire possède :

- 1°) une excitation shunt réglée par le servo-moteur commandant la position du régulateur de vitesse du moteur Diesel, de manière à maintenir la tension de la génératrice constante pour toutes les vitesses de régime du moteur Diesel,
- 2°) une excitation compound qui maintient la tension de la génératrice constante, à toutes les charges.

La génératrice auxiliaire joue un rôle important dans la régulation de la puissance transmise.

Si, par suite d'un mauvais fonctionnement du moteur Diesel, celui-ci n'est plus capable de fournir sa puissance normale, le groupe générateur ralentit, le couple du moteur à combustion devenant inférieur au couple résistant de la génératrice réglée pour transmettre la pleine puissance du moteur Diesel.

Pour que l'équilibre des couples puisse se rétablir, aux dépens d'une faible chute de vitesse du moteur Diesel, c'est-à-dire aux dépens d'un minimum de sacrifice sur la puissance, il faut que le couple de la génératrice diminue rapidement quand la vitesse du moteur Diesel diminue légèrement.

A cet effet, tous les circuits d'excitation sont alimentés par la génératrice auxiliaire, machine dont l'excitation shunt est étudiée de manière à réaliser une rapide chute de tension avec la vitesse. La diminution des excitations qui en résulte, provoque la

chute rapide du couple de la génératrice, lors d'une réduction de la vitesse du groupe. De cette façon, tout ralentissement exagéré du moteur thermique est évité.

### Batterie d'accumulateurs

Sur l'automotrice triple, se trouve installée une batterie au plomb; elle sert à l'alimentation des circuits d'éclairage; elle fournit l'énergie à l'installation de chauffage et de ventilation, aux moteurs de compresseur pendant les stationnements en gare, moteurs Diesel arrêtés; elle permet aussi le lancement des moteurs Diesel.

Le moteur Diesel est lancé par la génératrice fonctionnant en moteur série alimenté par la batterie. Les considérations du couple d'arrachage et de la vitesse d'allumage du moteur Diesel, ont imposé le choix d'une batterie de 48 éléments, 96 volts de tension nominale, et d'une capacité de 240 Ah.

La batterie est installée dans des coffres suspendus sous la caisse d'une voiture; elle est montée de manière à faciliter le contrôle de la densité de l'électrolyte et l'addition de l'eau distillée. Des précautions ont été prises pour faciliter l'évacuation des émanations d'acides.

## L'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE

### a) Circuit principal

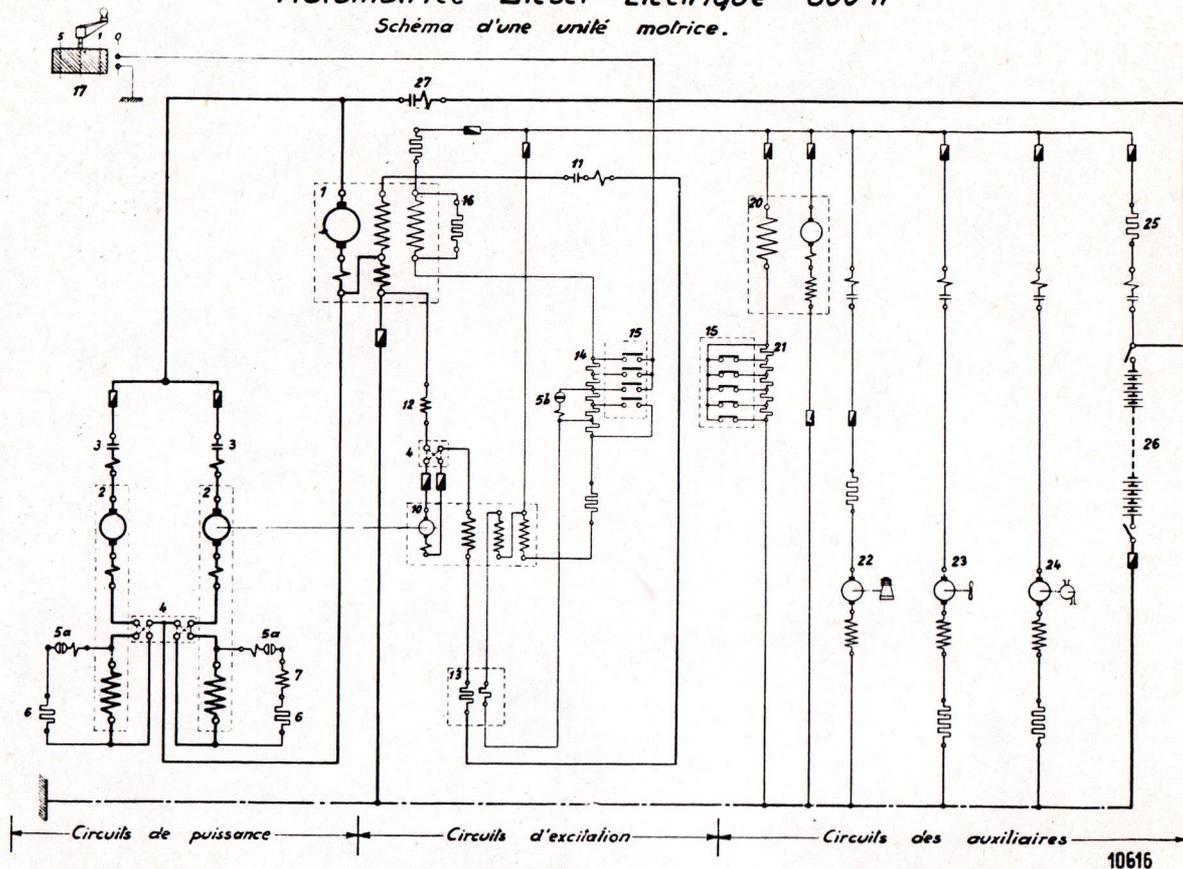
Dans chaque unité motrice (*fig. 11*), les moteurs de traction sont couplés constamment en parallèle aux bornes de la génératrice principale. Chaque moteur de traction est protégé par un fusible. Il est mis en circuit par un contacteur. L'inversion du sens de rotation est obtenue en renversant le sens de circulation du courant dans l'inducteur, par la manœuvre de l'inverseur du sens de marche. Le shuntage des moteurs de traction est obtenu en branchant, en parallèle, sur l'inducteur, une résistance appropriée, par la fermeture des contacteurs à cames d'un commutateur de shuntage.

Les contacteurs, l'inverseur du sens de marche et le commutateur de shuntage sont à commande électropneumatique. Leur alimentation en air comprimé est contrôlée par des électrovalves à 100 V.

Les *contacteurs* (*fig. 12*) de deux moteurs de traction sont réunis dans un même bâti. Chaque contacteur est commandé par un piston se déplaçant dans un cylindre. Le piston est rappelé par un ressort; l'air comprimé, admis dans le cylindre par

### Automotrice Diesel Electrique 800 HP

Schéma d'une unité motrice.



1. Génératrice principale
2. Moteurs de traction
3. Contacteurs principaux
4. Inverseur de sens de marche
- 5a 5b. Commutateur de shuntage
6. Résistance de shuntage
7. Relais de déshuntage

10. Excitatrice pilote
11. Contacteur d'excitation
12. Relais de shuntage
13. Résistance compensatrice
14. Résistance d'excitation
15. Servo-moteur
16. Shunt compensateur
17. Manipulateur.

20. Génératrice auxiliaire
21. Résistance d'excitation
22. Moteur de compresseur
23. Moteur de ventilation
24. Moteur de pompe
25. Résistance de charge de la batterie
26. Batterie d'accumulateurs
27. Contacteur de lancement.

Fig. 11. — Schéma d'une unité motrice.

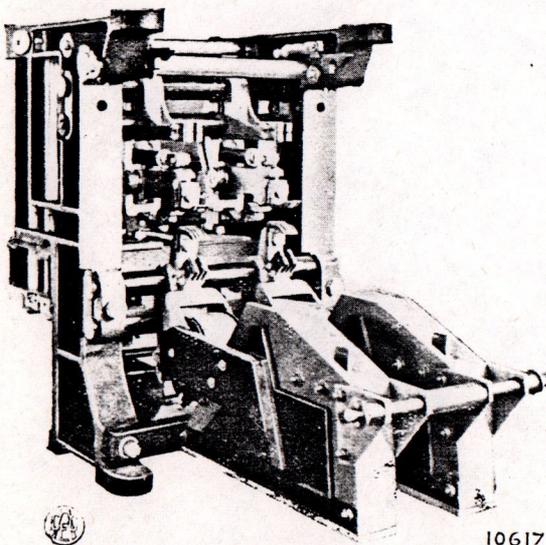
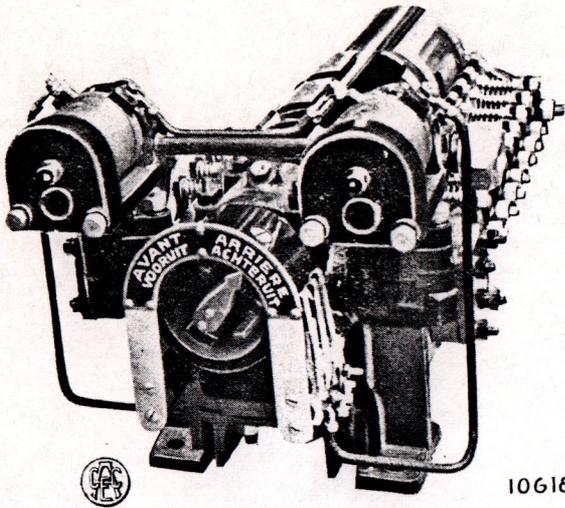


Fig. 12. — Batterie des contacteurs principaux avec les boîtes de soufflage ouvertes.

la soupape de l'électrovalve, soulève le piston et ferme le contacteur. Les contacts principaux sont logés dans une boîte de soufflage en matière anti-arc. Une bobine de soufflage, parcourue par le courant, excite un champ magnétique que des épauissements polaires concentrent dans la zone des contacts. Sous l'action de ce champ, l'arc, qui jaillit entre les contacts, est énergiquement chassé.

L'inverseur du sens de marche (fig. 13) comporte un tambour permettant de modifier le sens du courant dans les inducteurs du moteur et de permuter les bornes de l'induit de l'excitatrice pilote. Cette dernière permutation est nécessaire afin d'exciter la génératrice principale toujours dans le même sens, indépendamment du sens de marche de l'automotrice. Le servo-moteur pneumatique se compose de deux cylindres, de même diamètre, dans lesquels se meuvent deux pistons conjugués par une

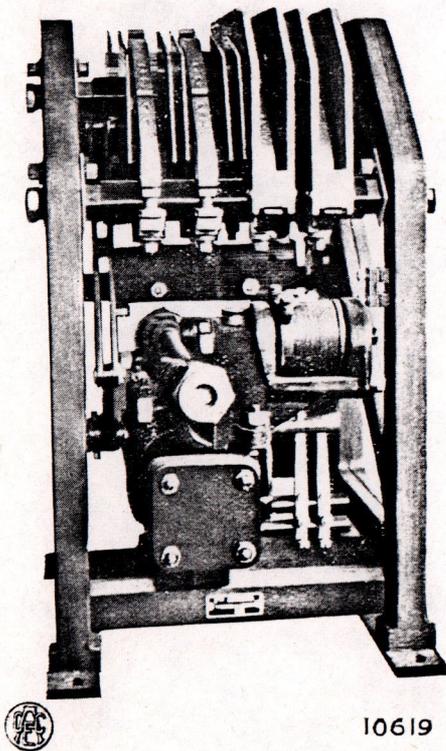


10618

Fig. 13. — Inverseur du sens de marche.

crémaillère qui engrène avec un pignon calé sur l'arbre du tambour. En excitant l'une des deux électrovalves, l'air comprimé, agissant sur la face d'un des deux pistons, pousse l'ensemble des pistons et crémaillères vers une extrémité, amenant ainsi le tambour dans la position de marche avant ou arrière.

Le commutateur de shuntage (fig. 14) comporte

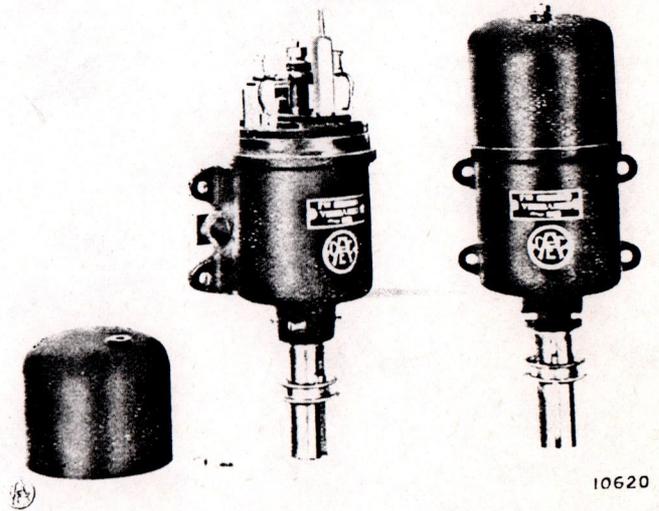


10619

Fig. 14. — Commutateur de shuntage.

quatre contacteurs à cames du même type que ceux utilisés dans les controllers de tramways. Ils sont commandés par un servo-moteur pneumatique, analogue à celui de l'inverseur, sauf que les diamètres des cylindres sont différents. Le petit cylindre, commandant la position « plein champ », est toujours sous pression; l'air est admis dans le grand cylindre commandant la position shuntage, quand l'électrovalve est excitée. Le commutateur de shuntage est donc normalement rappelé dans la position « plein champ ».

Lorsque la génératrice principale atteint son maximum de tension, un relais à maxima, placé dans le circuit d'excitation et désigné sous le nom de *relais de shuntage* (fig. 15), se lève. Les contacts



10620

Fig. 15. — Relais de shuntage.

de ce relais excitent l'électrovalve du commutateur. La manœuvre des contacteurs à cames du commutateur shunte, par une résistance, les inducteurs des moteurs de traction et réduit l'excitation de l'excitatrice pilote, de manière à adapter la transmission de puissance aux caractéristiques des moteurs de traction shuntés.

L'automotrice continuant à rouler, les moteurs shuntés, peut aborder une forte rampe; de ce chef, le courant des moteurs de traction croît au delà de la limite admissible en shuntage. Il est utile, dans ce cas, afin de transmettre la puissance du moteur Diesel sous tension plus élevée et courant plus faible, de rétablir automatiquement la pleine excitation des moteurs de traction. C'est dans ce sens qu'agit le *relais de déshuntage* parcouru par le courant de la résistance de shuntage du moteur.

Lorsque ce courant dépasse le maximum, le relais se lève et coupe l'alimentation de l'électrovalve du commutateur; celui-ci est donc ramené automatiquement dans la position « plein champ ».

#### b) Circuits d'excitation

L'enroulement principal d'excitation de la génératrice est alimenté par l'excitatrice pilote (voir figure 11).

Le circuit de l'excitation principale de la génératrice est fermé par un contacteur électromagnétique du type KC. 150. Le courant de la bobine d'excitation de ce contacteur passe par une série de verrouillages commandés par l'inverseur du sens de marche, les contacteurs des moteurs de traction et le contacteur de batterie. Ces verrouillages empêchent d'exciter la génératrice, si les connexions du circuit principal ne sont pas correctement effectuées, et si la génératrice auxiliaire n'est pas amorcée.

L'enroulement secondaire d'excitation de la génératrice est alimenté par la génératrice auxiliaire. Ce circuit est fermé, dans le manipulateur, sur les positions de marche de la manette de réglage de puissance.

Les circuits d'excitation sont munis de dispositifs compensateurs des effets de température. Les enroulements d'excitation s'échauffent par le passage du courant. Ces différences de température s'ajoutent à celles du milieu ambiant, ce qui modifie sensiblement la résistance des circuits d'excitation et, par suite, la valeur des courants qui y circulent. Lorsque les enroulements inducteurs s'échauffent, leur résistance augmente et le courant d'excitation diminue; par conséquent, la puissance extraite par la génératrice, du moteur Diesel, est réduite, et le moteur thermique est déchargé. Afin d'éviter cet inconvénient, les A.C.E.C. ont installé, dans les circuits d'excitation, des dispositifs brevetés *compensateurs des effets de température*, qui ont pour résultat de rendre la valeur de la puissance transmise indépendante de l'échauffement des circuits électriques.

La compensation des effets de température dans l'enroulement principal d'excitation de la génératrice, s'effectue en agissant sur l'excitation séparée de l'excitatrice pilote. Cette excitation est étudiée pour donner des ampères-tours inducteurs croissant avec l'échauffement des électros de la génératrice. Dans ce but, comme nous l'avons déjà signalé plus haut, l'enroulement d'excitation a été subdivisé en

deux parties : l'une, magnétisante, est mise en série avec une résistance pratiquement invariable avec la température; la seconde, démagnétisante, est mise en série avec une résistance à fort coefficient de température, appelée *résistance compensatrice* (fig. 16). Cette dernière résistance s'échauffant en

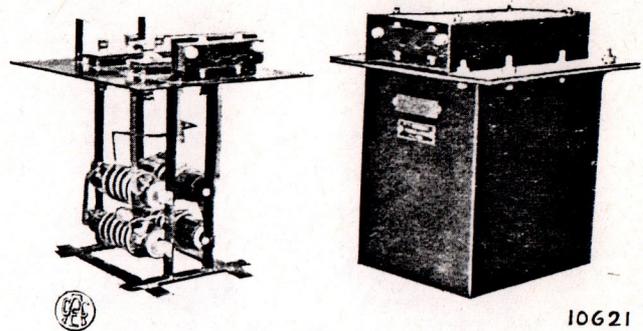


Fig. 16.

Résistance compensatrice des effets de température.

même temps que les électros de la génératrice, les ampères-tours inducteurs résultants de l'excitatrice pilote, sont notablement plus élevés à chaud qu'à froid. La tension de l'excitatrice pilote augmentant à chaud, le courant d'excitation de la génératrice principale est maintenu, malgré l'accroissement de résistance des inducteurs avec l'échauffement. Pour que la compensation des effets de température soit correcte, il faut que l'augmentation de la résistance compensatrice se fasse au fur et à mesure de l'échauffement des électros de la génératrice. A cette fin, les fils constituant la résistance compensatrice sont chauffés au moyen d'une résistance parcourue par le courant des inducteurs de la génératrice. L'ensemble de la résistance compensatrice et de son calorifère plonge dans un bain de sable destiné à en augmenter la capacité thermique. Cette capacité thermique a été déterminée de manière à obtenir un échauffement, de la résistance compensatrice, proportionnel à celui des inducteurs de la génératrice principale.

L'enroulement secondaire de la génératrice principale doit donner, malgré son échauffement, des ampères-tours sensiblement constants pour une même tension d'alimentation. A cet effet, on a disposé, en parallèle sur cet enroulement, un shunt constitué d'un métal à fort coefficient de température, et établi de façon à s'échauffer fortement alors que l'enroulement s'échauffe peu. L'ensemble de l'inducteur et de son shunt est placé en série avec une résistance en métal, à coefficient de tempéra-

ture pratiquement nul. L'augmentation de résistance de l'enroulement secondaire et de son shunt avec la température, diminue le courant total passant dans l'ensemble. Mais, par suite de l'accroissement du rapport entre la résistance du shunt et celle de l'enroulement secondaire, le courant dérivé dans l'électro est maintenu constant pour une même tension d'alimentation.

Ces dispositifs brevetés de compensation des effets de température présentent l'avantage de ne comporter aucun organe mécanique. Robustes et indé réglables, ils sont indiqués, pour être utilisés sur du matériel de traction.

Le *sevo-moteur* (fig. 17) commande simultanément la position du régulateur de vitesse du moteur Diesel et le réglage des résistances d'excitation des machines. Cet appareil permet de commander à distance le réglage de la puissance du groupe Diesel-électrique.

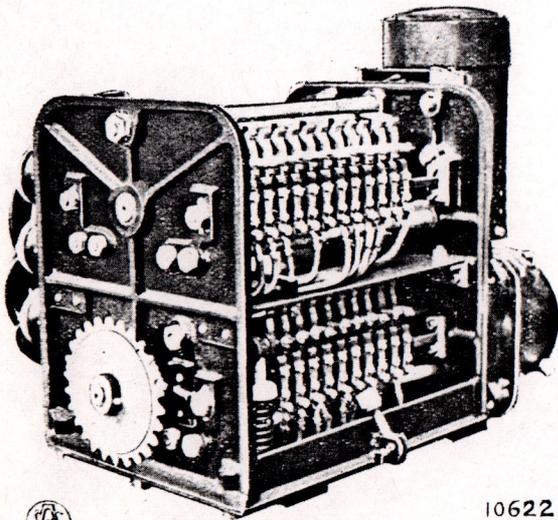


Fig. 17. — Servo-moteur électrique.  
Le capot de protection a été enlevé.

Le servo-moteur peut occuper six positions, correspondant aux six positions de la manette de réglage de puissance, savoir : une position zéro avec marche au ralenti du moteur Diesel et cinq positions de marche correspondant aux cinq vitesses de régime du moteur Diesel. Il est monté au-dessus du capot du moteur Diesel et commande, par une transmission à chaîne, le régulateur de vitesse du moteur thermique.

Le servo-moteur comporte un petit manipulateur à contacteurs à cames, entraîné par un moteur

électrique. Un groupe de contacteurs règle les résistances d'excitation de la génératrice principale, de la génératrice auxiliaire et de l'excitatrice pilote. Un autre groupe de contacteurs sert à amener le servomoteur dans la position correspondant à celle de la manette de réglage de puissance du manipulateur.

Pour le moteur Diesel-Frichs, le régulateur de vitesse est commandé par un jeu de quatre électros, faisant partie intégrante de cet appareil. L'automotrice équipée avec les moteurs Frichs ne possède pas de servomoteur. Le réglage des excitations et la commande des électros du régulateur de vitesse sont reportés dans les manipulateurs des postes de conduite.

### c) Circuits des auxiliaires

Ces circuits sont normalement alimentés par la génératrice auxiliaire (voir fig. 11).

### Charge de la batterie

Les génératrices auxiliaires des deux unités motrices chargent, en parallèle, la batterie. Chaque circuit de charge se ferme par un contacteur électromagnétique type KC. 150. Ce contacteur est commandé par un conjoncteur-disjoncteur, identique à celui installé dans nos équipements d'éclairage électrique des trains, système Dick.

La tension de la batterie variant suivant son état de charge, la différence entre la tension de la génératrice auxiliaire et de la batterie est absorbée dans une résistance.

### Groupe moteur-compresseur

L'air comprimé est fourni par deux groupes moteur-compresseur S.E.M.; chaque compresseur peut comprimer 30 m<sup>3</sup> d'air par heure à la pression de 8 kg/cm<sup>2</sup>.

Le moteur d'entraînement, du type série, est prévu pour fonctionner pendant la moitié du temps. Il est démarré directement, sous la tension de la génératrice auxiliaire, par l'intermédiaire d'une petite résistance connectée, en permanence, en série.

Le circuit du moteur de compresseur est fermé par un contacteur électromagnétique du type KC. 150, placé sous le contrôle d'un régulateur de pression. Une boîte à boutons-poussoirs, installée dans le poste de conduite, permet d'alimenter, séparément, chacun des moteurs de compresseur par la

génératrice auxiliaire de l'un ou l'autre des deux groupes. Normalement, un seul compresseur est en service.

### Installation de chauffage et de ventilation de l'automotrice (fig. 18)

L'automotrice est équipée d'une installation de conditionnement de l'air de ventilation fournie par

peut être chauffé par la vapeur d'eau que débite une bouche de quai, ou, encore, par une résistance électrique alimentée par une des génératrices principales. Cette résistance électrique de chauffage peut encore être alimentée pendant la marche en dérive de l'automotrice.

L'air frais, aspiré de l'extérieur par un ventilateur, passe par un filtre et un aérotherme; il est distribué, par des bouches, dans les compartiments

## Schéma de l'installation de conditionnement de l'air, de la Compagnie Belge des Freins Westinghouse.

Circulation de l'air pendant la période d'hiver.

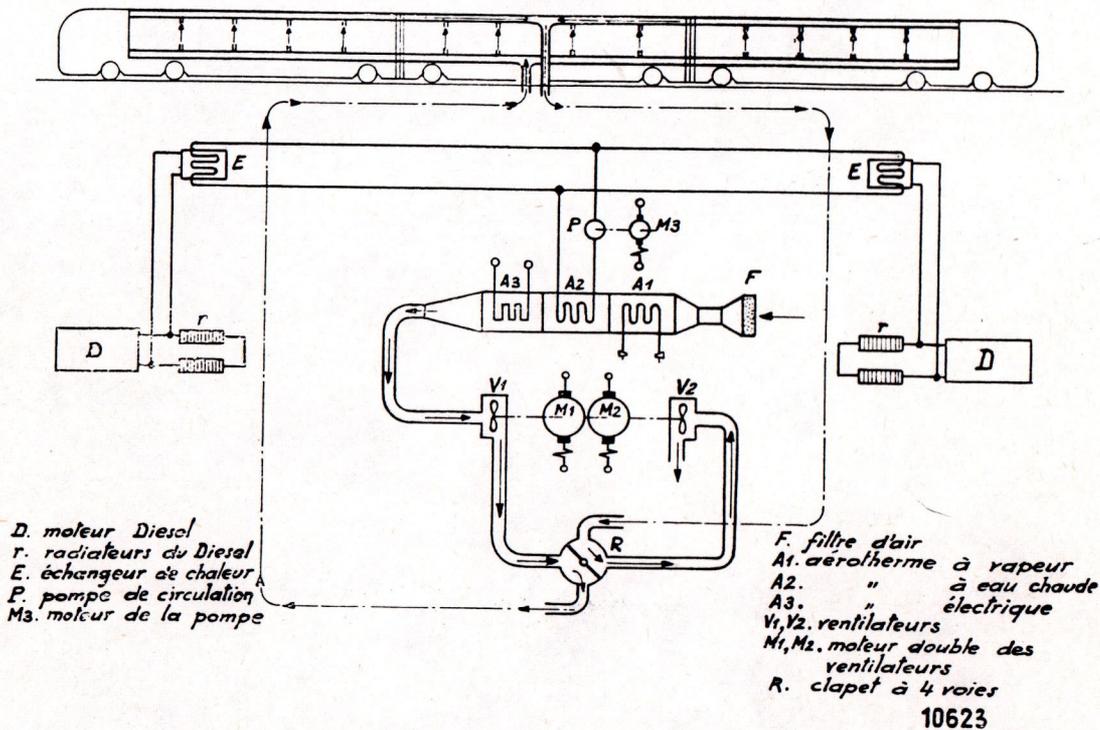


Fig. 18. — Schéma de l'installation de chauffage et de ventilation.

la Compagnie Belge des Freins Westinghouse. L'appareillage de commande de cette installation a été fourni par les A.C.E.C. En été, l'automotrice est rafraîchie par une circulation descendante d'air frais; en hiver, elle est chauffée par un courant ascendant d'air chaud.

En marche, les calories nécessaires au chauffage sont puisées dans l'eau de refroidissement des moteurs Diesel. En stationnement, l'air de ventilation

L'air vicié, repris par un autre ventilateur, est refoulé à l'extérieur. Une pompe entretient la circulation de l'eau de chauffage de l'aérotherme; le fonctionnement de cette pompe est placé sous le contrôle d'un thermostat, de manière à maintenir constante la température dans la voiture.

Les deux ventilateurs, aspirant et foulant, sont montés sur un même arbre entraîné par un moteur double. Chacun des deux induits est alimenté, sépa-

rément, par une génératrice auxiliaire; ils tournent dès que les génératrices auxiliaires débitent. Un dispositif d'appareillage branche le moteur de la pompe sur celle des deux génératrices auxiliaires dont le Diesel a été lancé le premier. Les circuits auxiliaires des deux unités motrices restent donc complètement séparés, et le fonctionnement d'un groupe est sans influence sur l'autre.

Pendant les longs arrêts à quai, afin d'éviter de faire tourner les moteurs Diesel, un commutateur-fiche d'alimentation permet de substituer une source extérieure, à la génératrice auxiliaire, pour l'alimentation de l'appareillage électrique de l'installation de chauffage et de ventilation. Exceptionnellement, lorsqu'il n'existe pas de prise de courant à quai, la manœuvre du tambour des services auxiliaires, placé dans le poste de conduite, permet d'alimenter les services auxiliaires par la batterie.

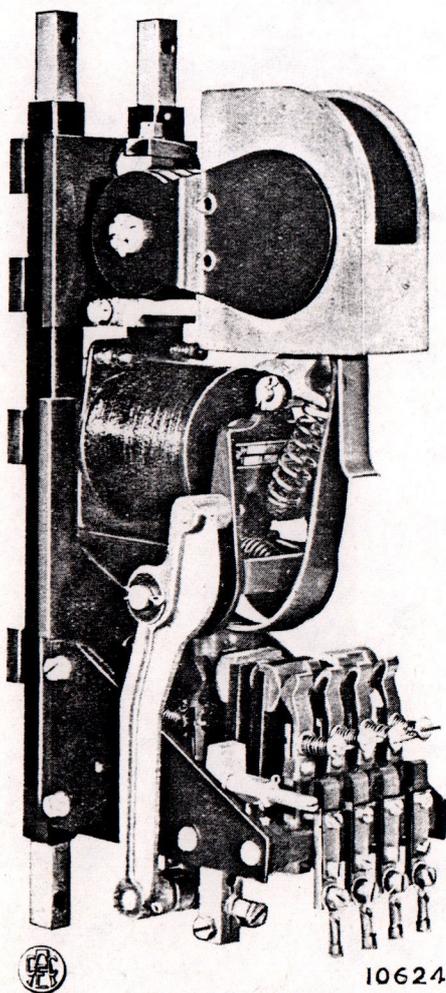


Fig. 19. — Contacteur électromagnétique pour le lancement du moteur Diesel.

### Lancement et arrêt des moteurs Diesel

Le lancement de chaque moteur Diesel s'effectue par la génératrice principale, alimentée en moteur série par la batterie. Ce circuit de lancement est fermé par un contacteur électromagnétique du type KC. 150 (fig. 19), approprié pour supporter une pointe importante de courant. Afin de faciliter l'allumage du moteur Diesel, un électro de démarrage, excité simultanément avec le contacteur de lancement, alimente le moteur en combustible, indépendamment du régulateur de vitesse. Ce dernier intervient lorsque la pression d'huile de graissage s'établit à la valeur normale.

L'arrêt du moteur Diesel s'obtient en excitant un électro d'arrêt (fig. 20). Cet électro se lève et

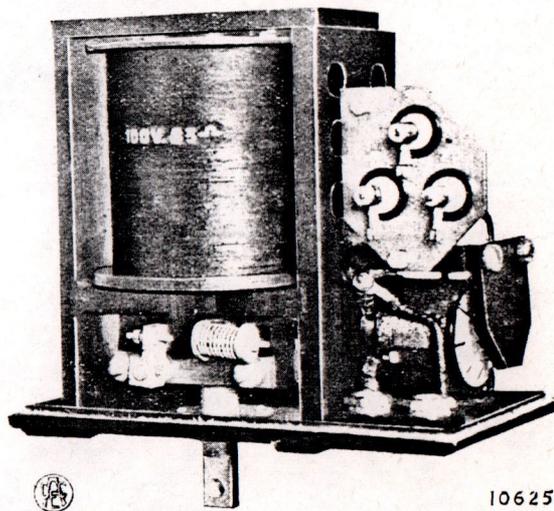


Fig. 20. — Electro d'arrêt.  
Le capot de protection a été enlevé.

se verrouille mécaniquement dans la position qui coupe l'admission du combustible. L'électro d'arrêt est muni d'une bobine de déverrouillage excitée pendant la manœuvre du lancement.

Le lancement et l'arrêt de chaque moteur Diesel sont commandés par une manette du manipulateur. Cette manette peut être amenée sur deux positions « démarrage » et « arrêt »; elle est rappelée au zéro par un ressort. Les contacts de verrouillage dans les circuits d'asservissement empêchent de démarrer en charge et ne permettent de lancer qu'un seul moteur Diesel à la fois.

## LA CONDUITE DE L'AUTOMOTRICE

Dans les postes de conduite (fig. 21), sont installés :

- le manipulateur pour la commande des groupes Diesel-électriques,
- le tambour des services auxiliaires pour la commande de l'alimentation des services auxiliaires,
- le robinet pour la commande du frein Westinghouse,

La manette du *tambour des services auxiliaires* peut occuper quatre positions :

- position 0 : poste de conduite abandonné,
- position 1 : marche de l'automotrice,
- position 2 : alimentation des compresseurs sur la batterie,
- position 3 : alimentation de l'installation de chauffage et de ventilation sur la batterie.

La *boîte à boutons poussoirs* possède :

- quatre boutons permettant d'alimenter chacun

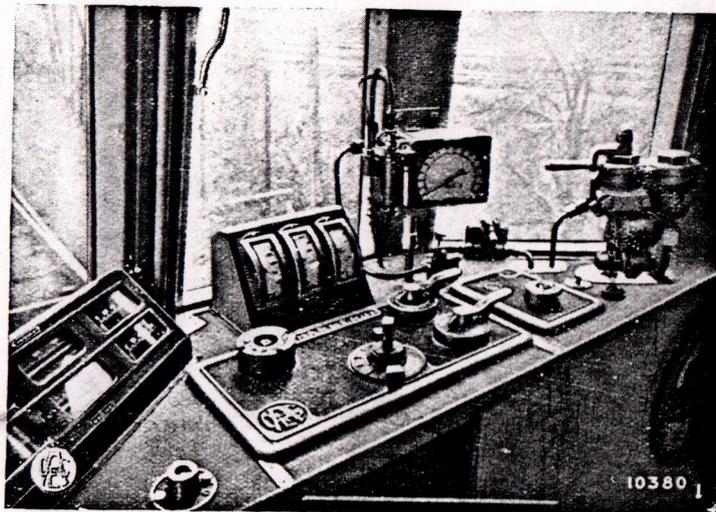


Fig. 21. — Vue du poste de conduite.

- le volant pour la commande du frein mécanique,
- la boîte à boutons poussoirs pour la commande des compresseurs,
- les instruments de mesure, savoir :  
un ampèremètre et deux voltmètres pour la surveillance de l'équipement électrique,  
les appareils indicateurs des deux moteurs Diesel,  
les manomètres et le Télloc.
- En dessous du pupitre, se trouve la pédale du dispositif d'*homme mort*.

Le *manipulateur* comporte :

- une manette commandant l'élimination d'un groupe Diesel-électrique et l'inversion du sens de marche de l'automotrice,
- deux manettes commandant le démarrage et l'arrêt des deux moteurs Diesel,
- une manette de réglage de la puissance; cette manette peut occuper, outre la position zéro, cinq positions de marche.

des deux moteurs de compresseur, le proche ou l'éloigné, sur l'une ou l'autre des deux génératrices auxiliaires. Ces boutons sont verrouillés mécaniquement, de sorte qu'il est impossible d'alimenter un moteur de compresseur par deux génératrices auxiliaires,

- un bouton scellé, pour la commande directe du compresseur en cas de défaillance du régulateur de pression.

Tous les boutons-poussoirs sont verrouillés dans la position zéro par une clef amovible.

Le *dispositif d'homme mort* permet la conduite de l'automotrice par un seul homme. Il est analogue à celui installé sur les automotrices de Bruxelles-Anvers. Lorsque le mécanicien lâche la pédale pendant la marche, les circuits de traction sont immédiatement coupés, et un sifflet prévient que les freins d'urgence vont être appliqués. Le déclenchement du freinage d'urgence est temporisé, afin de permettre au mécanicien d'empêcher ce freinage.

en appuyant, à nouveau, sur la pédale s'il avait lâché celle-ci par inadvertance.

En prenant possession du poste de conduite, le mécanicien installe les manettes. Il lance successivement les deux moteurs Diesel en poussant la manette de lancement et d'arrêt dans la position démarrage. Il suit, au compte-tours du Diesel, le lancement, et lâche la manette, dès que le moteur atteint la vitesse du ralenti, 800 t/m.

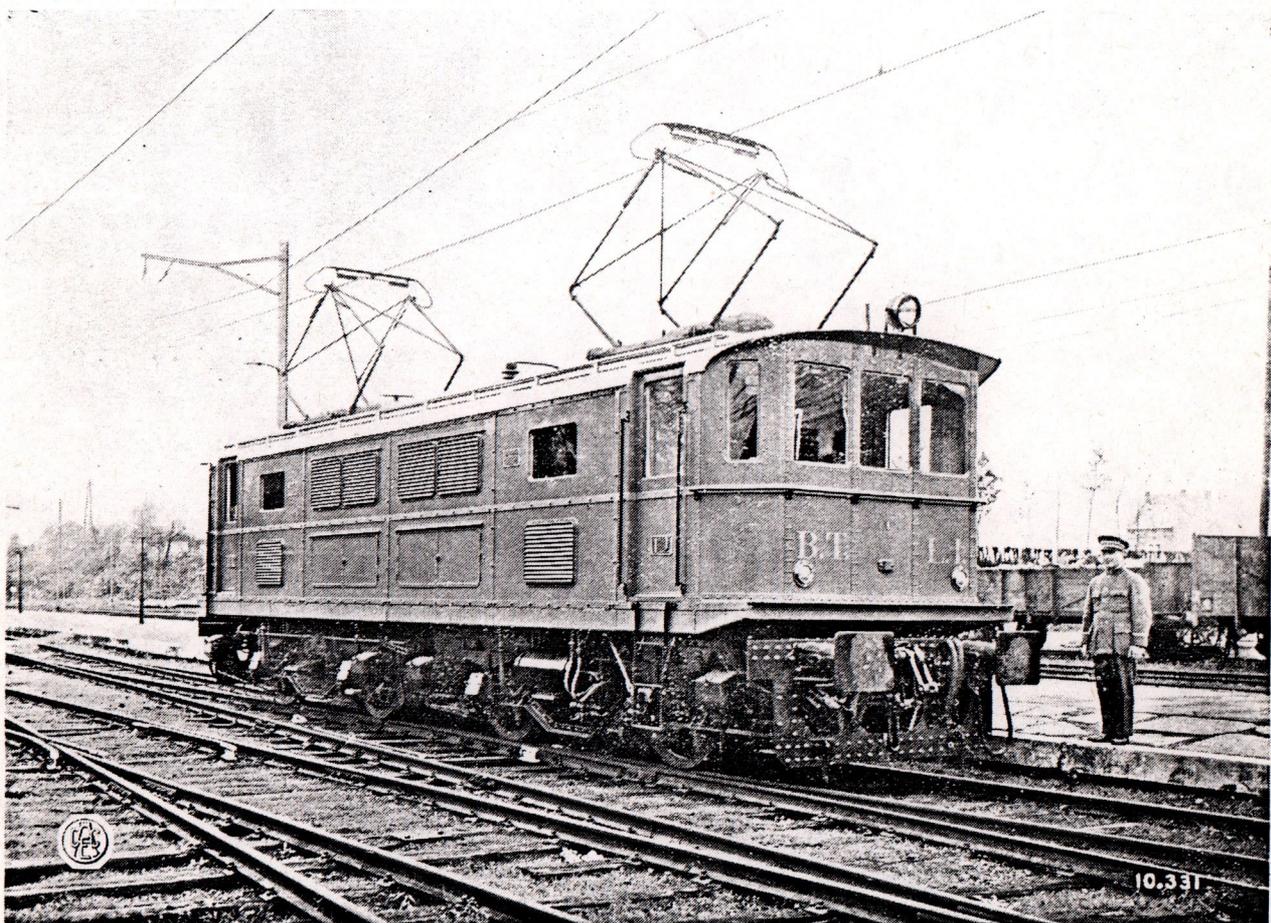
Le mécanicien met un compresseur en service en enfonçant un bouton poussoir.

Pour démarrer, le mécanicien installe la manette d'élimination sur la position « marche avant »

après avoir appuyé le pied sur la pédale du dispositif d'homme mort. Après avoir reçu le signal du départ, il desserre les freins et avance progressivement la manette de réglage sur les cinq crans de marche. Lorsque l'automotrice atteint le maximum de vitesse autorisé, le mécanicien réduit la puissance demandée aux moteurs Diesel, en ramenant, en arrière, la manette de réglage de la puissance.

Pour arrêter, le mécanicien ramène la manette de réglage de la puissance au zéro, et manœuvre le robinet du frein.

P. L.



Locomotive type Bo-Bo du chemin de fer électrique Bruxelles-Tervueren.

Dans le numéro 152 de la revue A.C.E.C., octobre-décembre 1936, a paru un article relatif à cette locomotive équipée par les A.C.E.C.